

**Title**

Fermentative production of amino acids

**Inventor Name**

Shiio, Isao,; Ohtsuka, Shinichiro; Kurasawa, Shogo; Uchio, Ryosuke

**Patent Assignee**

Ajinomoto Co., Inc., Japan

**Publication Source**

Jpn. Kokoku Tokkyo Koho, 6 pp.

**Patent Information**

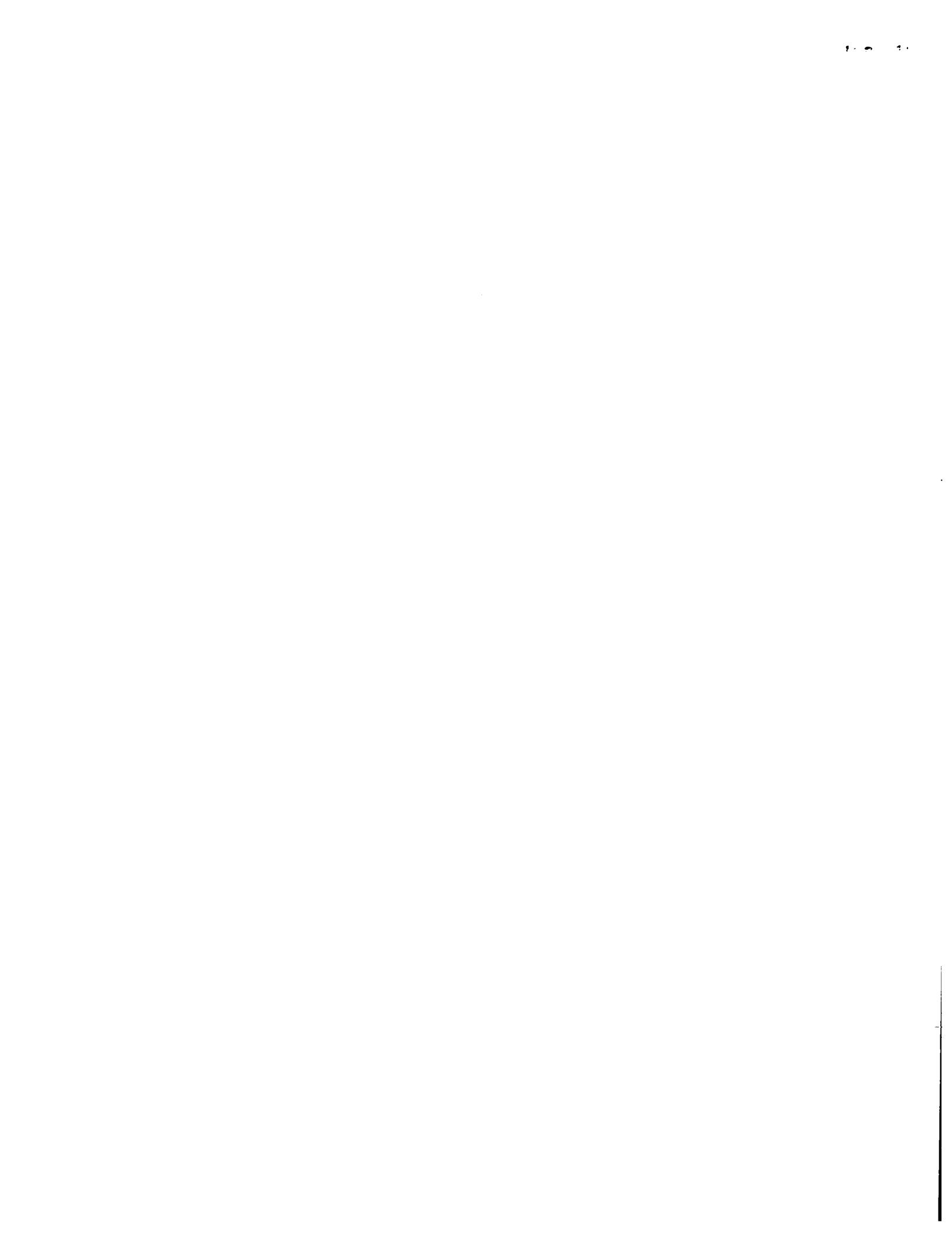
PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
JP 45025273	B	19700821	JP 1967-50233	19670805

**Abstract**

The method for producing amino acid comprising 1) culturing in a medium containing methanol as a major carbon source a strain which belongs to the genus *Achromobacter* or *Pseudomonas*, has an ability to utilize methanol and has an ability to have amino acid accumulate, and 2) collecting the amino acid from the medium.

**Language**

Japanese



◎日本分類  
36(2) D 25  
36(2) D 35

日本国特許庁

①特許出願公告

昭45-25273

## ⑩特許公報

④公告 昭和45年(1970)8月21日

発明の数 1

(全6頁)

1

2

## ④発酵法によるアミノ酸の製造法

炭化水素の接触面積を広く保つための装置が必要である等、実用面の問題が多い。

②特許 願 昭42-50233

本発明者は有機合成化学工業により大量かつ安価に得られるメタノールを主炭素源に利用するこ

②出願 昭42(1967)8月5日

とを試み、種々研究の結果、メタノールを炭素源

②発明者 堤尾勇

としてアミノ酸を培地中に直接生成蓄積しうる微

同 大塚慎一郎

生物がアクロモバクター属及びシュードモナス属

同 横浜市中区山下町73

に属する細菌中に存在することを見出し本発明を

同 倉沢章伍

完成した。

同 川崎市古川町7の3

10 即ち本発明はメタノールを主炭素源とする培

同 内尾良輔

地に、アクロモバクター属またはシュードモナス

④出願人 味の素株式会社

属に属しメタノール資化性、アミノ酸蓄積能を有する菌株を、接種培養し、アミノ酸を生成蓄積せしめ、これを採取することを特徴とする発酵法に

東京都中央区宝町1の7

15 よるアミノ酸の製造法である。

代表者 鈴木恭二

メタノールを唯一の炭素源とする培地に生育し

## 発明の詳細な説明

19 うる微生物の存在はすでに報告されているが、このメタノールを炭素源とするアミノ酸発酵は未だその例をみず、本発明をもつて嚆矢とする。

本発明は、メタノールを主炭素源とする培地に、メタノールを資化してアミノ酸を生成蓄積する能力のある微生物を接種し、好気的に培養して、培地中にアミノ酸を生成蓄積せしめ、之を採取することを特徴とする発酵法によるアミノ酸の製造法に係り、その目的とするところは安価でかつ大量の供給が可能なメタノールを炭素源として用い、アミノ酸を工業的に有利に製造することにある。従来発酵法によるアミノ酸の製造においては、その炭素源を主として農産物に依存してきた。これら原料の生産量および価格によってアミノ酸製造の経済性が大きく左右され、且つ、それ自体食品として、また食品加工原料として利用し得る農産物を発酵原料に使用することは、近い将来に予測される食糧問題に重大な影響を与えるものである。この点を補うものとして石油、炭化水素例えばケロシン、ナフサ、軽油、重油、メタン、ブタン、エタン等を用いる発酵法も知られているが、優秀資化性菌が得られないため、長期の培養時間を要する。また、これらの炭化水素は水に難溶のため、微生物による資化を促進せしめるためには、水と

20 25 30 35

本発明において使用する微生物は、アクロモバクター属またはシュードモナス属に属し、メタノールを資化してアミノ酸を生成蓄積する能力を有する菌株であるが、その代表的なものとして、アクロモバクター・メタノーロフィラ (Achromobacter methanolophila nov. sp.) 及びシュードモナス・インスエタ (Pseudomonas insueta nov. sp.) が挙げられる。そして、これらに属する株としてアクロモバクター・メタノーロフィラ F54-1、同 F54-2 (工発研菌寄第83号)、同 F48-3、同 F36-1、同 F70-1、同 E95-1、同 E91-1、同 E19-2 及び同 F73-1 等が分離されており、又、シュードモナス・インスエタ G8-3-2 (工発研菌寄第84号)、同 G4-1-2 及び同 F27-3 等がある。

アクロモバクター・メタノーロフィラ及びシュードモナス・インスエタの菌学的性質は次の通りである。

3

アクロモバクター・メタノーロフィラ  
細胞形態：  
2%メタノール肉汁寒天斜面に30℃、18～24時間培養  
0.4～0.6×1.0～1.4ミクロンの単独または二連鎖状の杆菌。運動性なし。グラム染色陰性。  
2%メタノール肉汁寒天コロニー：  
円形。平滑。周縁は全縁。隆起状。光沢あり。  
不透明。灰色がかつた白色または暗い褐色がかつた灰色。バター状。  
合成メタノール寒天コロニー：  
円形。平滑。全縁。扁平状ないし凸円状。光沢あり。白色ないし暗い褐色。バター状。培地がわずかに褐色になることがある。  
2%メタノール肉汁寒天斜面：  
中等度の生育。糸状。光沢あり。不透明。灰色がかつた白色。  
合成メタノール寒天斜面：  
中等度の生育。糸状。光沢あり。半透明。褐色がかつた灰色。  
肉汁寒天斜面：生育しない。  
2%メタノール肉汁：  
もろい皮膜または菌塊を形成する。わずかに濁る。  
肉汁：生育しない。  
ゼラケンの液化：液化しない。  
硝酸塩の還元：  
2%メタノール硝酸プロスより亞硝酸の生成はない。(菌株F36-1, F73-1はわずかに還元性を示す。)  
酸の生成：

ヒュー・ライフソン(Hugh Leifson)の方法で、メタノールより徐々に酸を生成するが、エタノール、グリセロール、キシロース、グルコース、シュークロース、ラクトースよりゆつくり酸の生成はない。  
メタノールを唯一の炭素源として資化するが、エタノール、グルコース、酢酸、コハク酸、クエン酸は唯一の炭素源として資化しない。  
生育温度：

25℃～30℃で生育良好。12℃ではごくわずか生育するかまたは生育しない。

分離源：野菜、果実、土壤。  
本菌株は、上記の如く、グラム陰性の好気性杆菌で運動性を示さない、糖を資化せずまた糖より酸45-1を含まない肉汁寒天に生育しない特徴を有し

4

も生成しない、メタノールを唯一の炭素源として生育する、特徴を有したり、バージーのマニュアル・オブ・デタミナチブ・バクテリオロジ・(Berger's Manual of Determinative Bacteriology)第7版の分類と対比するに厳密に此と同定すべき菌株の記載なく、従つて新菌種に属するものと考え、該菌種をアクロモバクター・メタノーロフィラと命名した。  
シードモナス・インスエタ  
10 細胞形態：  
2%メタノール肉汁寒天斜面に30℃、18～24時間培養  
0.5×1.2～1.8ミクロンの杆菌。極端毛により運動する。グラム染色陰性。  
15 2%メタノール肉汁寒天コロニー：  
コロニーは小さい。円形。平滑。全縁。隆起状。光沢あり。半透明。暗い黄色がかつた灰色。バター状。  
合成メタノール寒天コロニー：生育不良。  
20 2%メタノール肉汁寒天斜面：  
中等度の生育。糸状。光沢なし。不透明。灰色がかつた白色。  
合成メタノール寒天斜面：生育中等度。  
肉汁斜面：生育しない。  
25 2%メタノール肉汁：中等度の濁りあり。沈渣を形成する。  
ゼラチンの液化：液化しない。  
硝酸塩の還元：2%メタノール硝酸プロスより亞硝酸を生成する。  
30 酸の生成：  
ヒュー・ライフソン(Hugh Leifson)の方法で、メタノール、キシロース、グルコース、シュークロース、ラクトースよりゆつくり酸を生成する。グリセロールより酸の生成はない。  
35 メタノールを唯一の炭素源として資化するが、エタノール、グルコース、酢酸、コハク酸、クエン酸は唯一の炭素源として資化しない。  
生育温度：25℃～30℃で生育良好。  
37℃で生育不良または中等度  
40 分離源：土壤、野菜。  
本菌株は上記の如く、グラム陰性の好気性杆菌で極端毛を有し運動する、メタノールを唯一の炭素源として利用し、メタノールや、グルコースなどの糖よりゆつくり酸を形成する、しかしメタノールを含まない肉汁寒天に生育しない特徴を有し

ている、また本菌株は既知のメタノール変化性菌のよう赤色色素と生成しない、という特徴を有しバージーのマニュアル・オブ・デタミナチブ・バクテリオロジー (Bergey's Manual of Determinative Bacteriology) 第 5 版の分類と対比するに厳密に此と同定し得る菌株の記載なく、従つて新菌種に属するものと考え、該菌種をシードモナス・インスエタと命名した。

実験方法は何れも次の如き方法を用いた。

#### ゼラチンの液化：

2%メタノール、0.4%ゼラチンを含む肉汁寒天培地に 9 日間培養し、フレイガー (Fraiger) 法により検出。

メタノール等の変化性：下記組成の培地にメタノールその他の被験体炭素源を唯一の炭素源として加え、30℃で 5 日間培養。

硝酸二カリウム 1.0g、硝酸アンモニウム 1.0g、硫酸マグネシウム 0.5g、塩化カリウム 0.2g、蒸留水 1L、PH 7.0

硝酸塩の還元：硝酸クロス (Difco) にメタノールを 2% 加え 30℃で 9 日間培養。1, 3, 5, 7 日後に亜硝酸の検出テストを行う。

#### 合成メタノール培地

メタノール	2% (V/V)
硫酸アンモニウム	5 g
塩化ナトリウム	0.5 g
硫酸マグネシウム	0.2 g
硫酸第一鉄	0.01 g
硫酸マンガン	0.008 g
硝酸一カリウム	2 g
イースト・エキス	0.2 g
蒸留水	1 L

PH 7.0

発酵に使用する培地の組成としては、主炭素源としてのメタノール、窒素源、無機物、ビタミン等の他の生長促進物質を程よく含有する培地ならば、合成培地または天然培地何れでも使用可能である。

培地の炭素源としてはメタノールを使用するが、濃度等について種々の条件が必要である。メタノールは高濃度では微生物の生育を阻害するので培養中は高濃度を維持してはいけないことは明らかである。従つて最初に添加したメタノールのみで培養を終了させることも出来るが、低濃度で出発しメタノールの消費に合わせてフィードすることは良いことである。

培地の窒素源としては使用菌の利用可能な物質なら全て使用できるが、その種類は使用菌に応じて適当に選択される。

通常、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム、硝酸アンモニウム等のアンモニウム塩、アンモニア、尿素また硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、硝酸アンモニウム等の硝酸塩等を 0.2~4% 程度の濃度において使用した場合に良好な結果が得られる。

炭素源、窒素源の他に培地には必要に応じて無

機物としてリン酸カリウム、硫酸マグネシウム、鉄、マンガン、亜鉛、モリブデンイオン等を、また生長促進物質として、ビタミン B<sub>1</sub>、ビオチン、パンテン酸、ビタミン B<sub>12</sub> 等のビタミン類、メチオニン、システイン等のアミノ酸またはそれらを含有する「味液」(商標) 等の大豆蛋白加水分解液、酵母エキス、コーンスチーブリカ、カゼイン分解液、麦芽汁等の天然有機物等を添加する。また、使用菌が栄養要求性株である場合には、栄養要求物質を適当量添加することが必要である。

培養温度は 20~40℃ で培地の PH を 4~9 に保持し、通常 1~3 日間振盪培養等の好気的条件下で培養を行う。培養中にアミノ酸その他の有機酸が生成し、又窒素源としてアンモニウム塩を使用するときは、アンモニアがアミノ酸、菌体生成のため消費されるため、培養液の PH が著しく低下する。従つて好適な PH を保持するためには、あらかじめ炭酸カルシウム、PH 緩衝液を添加するか、培養途上でアンモニア、苛性ソーダ等のアルカリを添加する。

培養終了後、菌体を除去し、以下、イオン交換法、濃縮晶析法等常法に従い生成蓄積したアミノ酸を単離する。

以下実施例により説明する。

#### 実施例 1

メタノール	3.5 ml
硫酸アンモニウム	1.5 g
硝酸一カリウム	2 g
硫酸マグネシウム	0.2 g
塩化ナトリウム	0.5 g
硫酸マンガン	0.008 g
硫酸第一鉄	0.01 g
炭酸カルシウム	2.5 g
蒸留水	1 L

PH 7.0

45 上記の組成の培地 4 ml を試験管に分注し、第 1

表に列挙した各菌株を接種し、30℃で2日間好気的振盪培養を行つたところ、それぞれ第1表を

第 1 表

使 用 菌	グルタミン酸生成量 (mg/L)
アクロモバクター・メタノーロフィラ E 95-1	310
" " E 91-1	350
" " F 48-3	100
" " E 19-2	300
" " F 73-1	300
シユードモナス・インスエタ G 8-3-2	146
" " G 4-1-2	280
" " F 27-3	230

## 実施例 2

実施例1に示した組成の培地に更に1ml当り0.2gの酵母エキスを添加した培地10mLCNシユードモナス・インスエタG 8-3-2、F 27-3、G 4-1-2、アクロモバクター・メタノーロフィラF 73-1菌を夫々接種し30℃で2日間試験管振盪培養を行つた。培養液についてバイ

\*オアツセイを行つたところ、夫々第2表に示した如き量のアミノ酸が蓄積していた。(実施例記載の生成アミノ酸量はすべて培地中に含有しているアミノ酸量を差引いて表示した。以下の実施例においても同じ。)

第 2 表

## アミノ酸生成量 (mg/L)

使 用 菌	グルタミン酸	リジン	クリシン	アルギニン	フェニルアラニン
アクロモバクター・メタノーロフィラ F 73-1					17
シユードモナス・インスエタ G 8-3-2	466		23	13	
" F 27-3	335				31
" G 4-1-2		11.6			

## 実施例 3

実施例1に示した組成の培地に更に1ml当りチアミン塩酸塩 1000μg  
リボフラビン 1000μg  
ビリドキシン 1000μg

バントテン酸カルシウム 1000μg  
ニコチジ酸 1000μg  
バラ・アミノ安息香酸 200μg  
ビオチン 2μg  
葉酸 50μg

BEST AVAILABLE COPY

(5)

特公 昭45-25273

9

10

「味 液」 2 ml \* ところ、それぞれ第3表に示した如き量のグルタミ  
を添加した培地に、表に列挙した各種微生物を接  
種し30℃で2日間好気的に振盪培養を行つたと\*  
シ ン酸が生成蓄積していた。

第 3 表

使 用 菌	グルタミン酸生成量 (mg/L)
アクロモバクター・メタノーロフィラ F54-2	100
" " E95-1	605
" " E91-1	565
" " F36-1	90
" " E19-2	260
" " F73-1	270
シードモナス・インスエタ F27-3	425
" " O8-3-2	690

実施例 4

実施例3におけると同じ培地にアクロモバクタ  
ー・メタノーロフィラ E19-2、F73-1、  
シードモナス・インスエタ F27-3菌を接種\*

第 4 表

アミノ酸 菌名	シードモナス F27-3	アクロモバクター E19-2	アクロモバクター F73-1
アラニン	117 mg/L		
イソロイシン	45 "		82 mg/L
ロイシン	125 "		171 "
スレオニン	11 "		21 "
バリン		314 mg/L	
プロリン	17 "	23 "	
チロシン	9 "	5 "	

実施例 5

実施例3におけると同じ培地にアクロモバクタ  
ー・メタノーロフィラ F54-2、F48-3、  
シードモナス・インスエタ F27-3菌を接種☆

第 5 表

菌 名	アミノ酸蓄積量
アクロモバクター・メタノーロフィラ F54-2	アラニン 187 mg/L
" " F48-3	セリン 81 "
シードモナス・インスエタ F27-3	バリン 136 "

11

12

## 特許請求の範囲

1 メタノールを主炭素源とする培地に、アクリモバクター属またはシユードムナス属に属し、メタノール資化性、アミノ酸蓄積能を有する菌株を

接種、培養し、アミノ酸を生成蓄積せしめ、これを採取することを特徴とする発酵法によるアミノ酸の製造法。